

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開第59

特開2006-101495

(P2000-101495A)

(43)公開日 平成12年4月7日(2000.4.7)

| (51)Int.Cl. <sup>7</sup> | 識別記号 | F I     | 7-72-1 <sup>7</sup> (参考) |
|--------------------------|------|---------|--------------------------|
| H 0 4 B                  | 7/10 | H 0 4 B | 7/10 A 5 K 0 5 9         |
|                          | 7/06 |         | 7/06 5 K 0 5 7           |
|                          | 7/26 |         | 7/26 B                   |

審査請求 未請求 請求項の数 8 0.1 (全 12 頁)

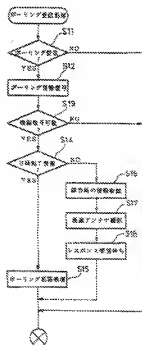
|           |                       |          |   |
|-----------|-----------------------|----------|---|
| (21) 出願番号 | 特願平10-265054          | (71) 出願人 | 000002185   |
| (22) 出願日  | 平成10年9月18日(1998.9.18) |          | ソニー株式会社   |
|           |                       | (72) 発明者 | 菅谷 茂  |
|           |                       |          | 東京都品川区北品川6丁目7番35号   |
|           |                       | (74) 代理人 | 100008883   |
|           |                       |          | 弁理士 松隈 秀盛   |
|           |                       | Pターム(参考) | 5B050 CC02 CC04 DD02 DD15 DD16<br>DD27 EE03<br>5K067 AA23 BB02 CC11 CC24 DD13<br>DD17 DD24 EE19 GG02 GC11<br>HH21 KK02 KK03 |

## (54) 【発明の名称】 通信制御方法及び伝送装置

## (57) [1989]

【解説】 無線により複数の局でネットワークシステムを構成する場合に、それぞれの局の間の通信状態が常時良好になるようにする。

【解決手段】 少なくとも1つの通信局は、指向性を持った複数のアンテナを備え、この複数のアンテナを備えた通信局で、次に無線通信が送達される通信局を判断し、その判断した通信局からの信号を過去に受信したときの状態に基づいて、その通信局と通信を行う最適なアンテナを判断し、その判断したアンテナを使用して無線通信を行うようにした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の通信局で構成される無線通信ネットワーク内の通信制御方法であって、

少なくとも1つの通信局は、指向性を持った複数のアンテナを備え、

この複数のアンテナを備えた通信局で、次に無線信号が送信される通信局を判断し、その判断した通信局からの信号を過去に受信したときの状態に基づいて、その通信局と通信を行う最適なアンテナを判断し、その判断したアンテナを使用して無線通信を行う通信制御方法、

【請求項2】 請求項1記載の通信制御方法において、次に無線信号が送信される通信局の判断は、予め決められた制御局から送信されるボーリング情報を受信して、そのボーリング情報で送信が指定された通信局であると判断する通信制御方法、

【請求項3】 請求項2記載の通信制御方法において、上記ボーリング情報を送信するタイミングと、そのボーリング情報に応じて通信局での送信開始タイミングを予め決めておき、そのタイミングに同期して使用するアンテナの切換えを行う通信制御方法、

【請求項4】 請求項1記載の通信制御方法において、自局での無線通信に支障が発生したとき、予め決められた制御局から送信される信号を最も良好に受信できるアンテナを使用して無線通信を行う通信制御方法、

【請求項5】 予め決められたネットワーク内の他の通信局と無線通信を行う伝送装置において、

上記他の通信局と無線通信を行う伝送処理手段と、上記伝送処理手段に接続されるアンテナをその判断したアンテナとする制御手段とを備えた伝送装置、

上記ネットワーク内の各通信局毎に最適なアンテナの情報を記憶する記憶手段と、

次にネットワーク内で無線通信を行う通信局を判断して、その判断した通信局からの信号を受信するのに適したアンテナを上記記憶手段の記憶情報から判断し、上記伝送処理手段に接続されるアンテナをその判断したアンテナとする制御手段とを備えた伝送装置、

【請求項6】 請求項5記載の伝送装置において、上記制御手段が次に無線通信を行う通信局の判断は、予め決められた制御局から送信される上記伝送処理手段で受信したボーリング情報に基づいて行う伝送装置、

【請求項7】 請求項5記載の伝送装置において、上記伝送処理手段でボーリング情報を受信したタイミングを基準として、アンテナを切換えるタイミングを上記制御手段が判断する伝送装置、

【請求項8】 請求項5記載の伝送装置において、上記制御手段で、次に送信される通信局の判断ができないとき、予め決められた制御局から送信される信号を受信するのに適したアンテナを上記伝送処理手段に接続する制御を行う伝送装置、

【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、例えば無線信号により各種情報を伝送して、複数の機器間でローカルエリアネットワーク（LAN）を構成する場合に適用して好適な通信制御方法と、この制御方法を適用した伝送装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、家庭内、オフィス内などの比較的狭い範囲内において、各種映像機器やパーソナルコンピュータ装置とその周辺装置などの複数の機器間で、それらの機器が扱うデータを伝送できるようにローカルエリアネットワークを組む場合、各機器間を何らかの信号線（有線）で直接接続させる代わりに、各機器に無線信号の送受信装置（無線伝送装置）を接続して、無線伝送でデータ伝送できるようにすることがある。

【0003】 無線伝送でローカルエリアネットワークを構成させることで、各機器間を直接信号線などで接続する必要がなく、システム構成を簡単に行うことができる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 とここで、無線でネットワークを構成する場合には、ネットワーク内の各機器間の無線伝送がエラーなく確実に行えるようにする必要があるので、ネットワークが由の伝送装置（無線局）だけで構成されて、周局の位置が固定された位置である場合には、この2台の間での無線伝送が良好に行えるように、それぞれの局が備える送受信用のアンテナなどを設置すれば良いが、ネットワーク内の無線局の数が多数である場合には、それぞれの局で無線通信を行う相手が複数存在することになり、単純に設定では全ての局との通信は困難である場合がある。

【0005】 この問題を解決するためには、例えば各無線局が、指向性のあるアンテナを複数備えたダイバーシティ受信を行う構成とし、無線通信を行う際に、最も良好に受信できるアンテナを選択する処理を行うことが考えられるが、上述したローカルエリアネットワークを無線ネットワークで組む場合には、ネットワーク内の各局間での接続を確保するために必要な通信プロトコルが複雑であり、また常時無線接続の有無を確認するために複雑な制御を行う必要があり、本来の情報伝送以外の用途での無線伝送トランザクションが増大する傾向にあり、複雑な処理が短時間の間に複数の方向となることになり、単純に良好な受信系を選択する従来のダイバーシティ受信処理では対処できない問題がある。

【0006】 即ち、通常のダイバーシティ受信では、良好に受信できる指向性アンテナを判断するために、ある程度の時間、信号の受信状態を監視して、その受信状態が最も良好な系を判断する処理が必要であり、そのような時間の余裕を、上述した無線ローカルエリアネットワークに適用するのは困難である。

【０００７】本発明の目的は、無線により複数の局でネットワークシステムを構成する場合に、それぞれの局の間の通信状態が常時良好になるようにすることにある。

www.elsevier.com/locate/jmb

【課題を解決するための手段】本発明の通信制御方法は、少なくともひとつの通信局は、指向性を持った複数のアンテナを備え、この複数のアンテナを備えた通信局より、次に無線信号が送信される通信局を判断し、その判断した通信局からの信号を返却に受渡したときの状態に基づいて、その通信局と通信を行う最適なアンテナを判断し、その判断したアンテナを使用して無線通信を行うようにしたものである。

【0009】この通信制御方法によると、通信を行う通信局の変化に連動して、用意された複数の指向性アンテナの中の最適なものに切換わって通信処理が行われる。

【0010】また本発明の伝送装置は、ネットワーク内の他の通信局と無線通信を行う伝送処理手段に選択的に接続される指向性を持った複数のアンテナと、ネットワーク内の各通信局毎に最適なアンテナの情報を記憶する記憶手段と、次にネットワーク内で無線伝送を行う通信局の選択に基づいて記憶手段の記憶情報から最適なアンテナを判断する判断手段とを備えているものである。

【0011】この伝送装置によると、指向性を付った複数のアンテナの選択が、次に通信を行う通信用の判断と記憶手段の記憶情報とに基づいて適切に制御されて、常時最適な指向性アンテナが選択されて、無線通信が行われる。

100121

【発明の要約の形態】以下、本発明の一実施の形態を、図1～図8を参照して説明する。

【10013】本例においては、例えば家庭内や比較的小規模なオフィス内などで映像データ、音声データやコンピュータ用データなどの送受信を行うシステムとして構成されたネットワークシステムに適用したもので、まず図1を参照して本例のシステム構成を説明する。ここでは、8台の無線伝送装置1～7、10でネットワークを構成させた例としてある。

【01014】各無線伝送装置1～7、10は、送信及び受信を行うアンテナ装置1～7、10aが搭載してある。本例の各無線伝送装置1～7、10が備える各アンテナ装置1～7、10aは、複数の指向性アンテナを組み合わせたアンテナ装置として構成してある。このアンテナ装置の詳細については後述する。各無線伝送装置1～7、10には、映像信号再生装置、メモリ装置、コンピュータ装置、プリンタ装置などの各種処理装置（図中未表示）が個別に搭載してあり、これらの処理装置間でデータ伝送が必要な場合には、搭載された無線伝送装置を經由してデータの伝送が行われる。

【0015】8台の無線伝送装置1~7, 10は通信局であるノードとして機能し、各装置の識別番号である番

別1Dが予め個別に付与してある。即ち、伝送装置1Dは、識別1Dとして非りが付与してあり、伝送装置1から伝送装置7には、非1から非7までの識別1Dが順に付与してある。

【01018】この場合、ネットワークシステム内の任意の1台の無線伝送装置を、中央制御局として機能するルートノードとして設定し、この制御局からのポーリング制御で、各ノード間の無線通信が実行されるシステム構成としてある。この制御局は、基本的にはシステム内の、他の全ての通信局と直接的に無線通信ができる位置に配置された無線伝送装置を使用するのが理想である。ここではネットワークシステム内のはぼ中央に配置された制御局1台の無線伝送装置1台を、中央制御局としてあり、この中央のルートノードから周辺の他の通信局が制御されるいわゆるスター型接続構成としてある。なお、以下の説明で単に通信局と述べた場合には、中央制御局も含むものとする。

図 2 は、本例における各通信局及び制御局の配設状態での、各局間の通信状態を示す単純なトポロジーマップを示す図であり、実線で接続し示す通信局間で、直接的に通信ができる状態となっている。ここで、基本的には各通信局 1～7 は、ネットワーク内の最も離れた位置にある通信局とは、直接的に通信ができない状態となっている。具体的には、例えば識別 ID #1 の通信局 1 は、識別 ID #1 の通信局 2、#2、#6、#7 の通信局と直接的に無線通信が可能で、通信局 4 から最も離れた位置に配設された識別 ID #4 は、#5 の通信局とは直接的には無線通信が行えない、ほぼ中心に配設してある識別 ID #6 の通信局（制御局）1 となっており、全ての通信局 1～7 と直接的に通信ができる。なお、直接的に通信ができない通信局間で通信を行う場合には、他の通信局を伝送デュータと見做して伝送処理を行う。

【10月1日】各通信局を構成する無線伝送装置1～7、10の構成例を図3に示す。ここでは各無線伝送装置1～7、10は基本的に共通の構成(宇宙無線部として機能させるための制御部及び他の通信部と異なる)とされる。各無線伝送装置1～7、10として使用される無線伝送装置10は、通信制御を行うコントロールロープである伝送制御管理部101と、この伝送制御管理部101に接続されたメモリである接続排他記憶部102とを備える。接続排他記憶部102は、通信制御用のプログラムや、ボットワークの接続状況や、他局との通信に最適なアクセス順番などを記憶する。

【0019】無線伝送装置100が備えるアンテナ素子としては、4つの指向性アンテナ111、112、113、114、115、116と構成され、この8個のアンテナ111〜116の指向性をそれぞれ別の方向に設定してある。即ち、例えば8個のアンテナ111〜116の指向性範囲を $D=1$ 、 $-1 \leq D \leq r$ 、 $r$ としたとき、図7(a)に示すように、 $r=1$ で、各指向性範囲は

5

図1に、6を4G°ずつずれた方向として、無線伝送装置100の周囲の全ての方向に指向性があるように設定する。

【0020】6個の指向性アンテナ111～116は送信及び受信の双方を行うアンテナとしてあり、高周波伝送処理部103に接続している。高周波伝送処理部103は、供給される送信データに所定の送信処理を行って、無線送信を行う送信信号とし、その送信信号を6個の指向性アンテナ111～116の内の少なくとも1つのアンテナに供給して、所定の周波数で無線送信する。また、6個の指向性アンテナ111～116の内の1つのアンテナを使用して受信した所定の周波数の信号を、高周波伝送処理部103で中間周波信号とする受信処理を行う。高周波伝送処理部103に接続されるアンテナ111～116の切替えは、伝送制御管理部101の制御に基づいて実行される。

【0021】本例の高周波伝送処理部103での処理で送信及び受信が行われる伝送方式としては、例えばOFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplex: 直交周波数分割多重) 方式と称されるマルチキャリア信号による伝送方式を採用し、送信及び受信に使用する周波数としては、例えば非常に高い周波数帯(例えば5GHz帯)が使用される。また本例の場合には、送信出力については、比較的出力が設定され、例えば屋内で使用する場合、装置から数m程度までの比較的短い距離の無線伝送ができる程度の出力としてある。

【0022】そして、高周波伝送処理部103で送信する信号の符号化及び高周波伝送処理部103で受信した信号の符号化を行う符号化/復号化処理部104を備える。符号化/復号化処理部104で復号化された受信データを、インターフェース部105を介して、この伝送装置100に接続された機器190に供給すると共に、機器190から供給されるデータを、インターフェース部105を介して、符号化/復号化処理部104に供給する。インターフェース部105は、接続された機器190とのインターフェース処理を行う回路で、例えばIEEE1394インターフェース方式に準拠した方式で、伝送装置100と機器190との間のデータ転送が行われる。

【0023】高周波伝送処理部103での送信処理及び受信処理と、符号化/復号化処理部104での符号化処理及び復号化処理と、インターフェース部105でのインターフェース処理は、伝送制御管理部101での制御に基づいて実行される。

【0024】なお、高周波伝送処理部103で受信して符号化/復号化処理部104で復号化された受信データが、中央制御局などの他局から送信される制御データである場合には、その制御データを伝送制御管理部101に供給し、伝送制御管理部101が制御データの内容を判断する。また、伝送制御管理部101が中央制御局な

6

ど他局に対して制御データを送信する場合には、その制御データを符号化/復号化処理部104に供給して、高周波伝送処理部103で送信処理させる。他局との間で伝送を行う制御データとしては、例えば中央制御局から送信されるフレーム同期信号や、各局に対して送信制御を行うボーリング情報と、そのボーリング情報に応答する各通信局からの応答信号とがある。

【0025】このように構成される無線伝送装置100を、図2に示す各無線伝送装置1～7、10として配列して無線ネットワークシステムを構成するのであるが、各無線伝送装置1～7、10は上述したように6個の指向性アンテナ111～116を備えて、それぞれの指向性アンテナで、受信する範囲を定めている。例えば、図5に示すように、識別ID#7の無線伝送装置7は、アンテナ113で受信される指向性範囲Dir、3の中に、識別ID#1、#2の伝送装置1、2が存在し、アンテナ114で受信される指向性範囲Dir、4の中に、識別ID#0の伝送装置10が存在し、アンテナ115で受信される指向性範囲Dir、5の中に、識別ID#5、#6の伝送装置5、6が存在する。無線伝送装置7から見た場合には、識別ID#4、#0、4の伝送装置3、4は、どのアンテナ111～116で受信される範囲にも属さない位置である(即ち伝送装置3、4の間では直接的には無線伝送できない)。また、ここでは無線伝送装置7が備える他の3個の指向性アンテナ111、112、116は、このネットワーク内での通信には使用しない。

【0026】他の無線伝送装置1～6、10が備える6個のアンテナで受信される範囲についても、同様設定される。

【0027】次に、本例のネットワークシステム内で無線伝送が行われる状態を説明する。本例においては、ネットワーク内のはほぼ中央に配置された中央制御局(識別ID#0の伝送装置10)からのボーリング制御で、各通信局からの無線送信が行われるようにしてある。即ち、中央制御局は、ネットワーク内の各局を順に呼び出すボーリング情報を送信し、他の通信局では、自局の識別IDが付与されたボーリング情報を受信したとき、その局から送信するデータがある場合に、応答信号を中央制御局に対して返送した後、任意の相手に対してデータの送信を、ボーリングに対するレスポンスとして行う。

【0028】自局の識別IDが付与されたボーリング情報を受信したときに、その局で送信するデータがある場合には、応答信号の送信は行われない。中央制御局では、ボーリング情報を送信した後に、一定時間経過した後、応答信号の伝送がないことを確認すると、次の通信局の識別IDを付与してボーリング情報を送信する。また、応答信号の伝送があった場合には、その局からの1単位のデータ送信が終了した後に、次の通信局の識別IDを付与してボーリング情報を送信する。従って、各通

図8から無線伝送が行われるタイミングについては、中央制御局により制御される。なお、各局でボーリング情報を発信してから応答信号などを送信するまでの時間については、予め決められた時間に設定してある。また、中央制御局は、これらのボーリング制御のための信号の他に、フレーム同期信号などの送信も行うようにしており、このフレーム同期信号によりフレーム同期を規定して、例えばそのフレーム同期内に管理情報を伝送する区間と、データ伝送を行う区間とを設定して、管理情報伝送区間では、ネットワークシステムに固有の識別番号データや、ネットワーク内のトポロジーマップのデータなどの管理情報を送信し、データ伝送用に用意された区間では、ボーリングによる伝送処理を実行する構成としてある。

【0029】また、中央制御局を含む各通信局を構成する無線伝送装置の接続情報記憶部102には、所定の処理でネットワーク内の他の通信局との通信が、どのアンテナを使用したとき、良好に受信できるかのアンテナ情報が記憶されてある。このアンテナ情報の記憶は、例えば何らかの初期設定動作を行って、ネットワーク内の各通信局の設置状況を認識して、そのときの受信状態などから記憶するようにする。このとき、この設置状況の認識処理は中央制御局が行って、他の通信局は、この中央制御局から伝送される制御情報で、判断するようにしてもよい。また、このような初期設定動作を特に実行することなく、実際にネットワーク内で無線通信を実行しながら、そのときの受信状態から各通信局と良好に通信できるアンテナを随時判断して、その判断したアンテナ情報を接続情報記憶部103に記憶させるようにしてもよい。

【0030】また、いずれの場合でも、ネットワーク内での各通信局の位置の移動などによる通信状態の変化に対処するために、良好に通信ができるアンテナが他のアンテナに変化した場合には、接続情報記憶部102に記憶されたアンテナ情報を更新するようにしてもよい。

【0031】また、このように接続情報記憶部102にアンテナ情報が記憶された状態で、中央制御局を除く各通信局でボーリング伝送を行うために待機している状態では、中央制御局からの信号が受信できる指向性範囲のアンテナを受信アンテナとして選択するようにしてある。即ち、例えば図10で7の通信局（図8参照）では、指向性範囲のアンテナD1、E1、F1を受信アンテナとして選択する。そして、そのアンテナを選択した状態で、中央制御局からのボーリング情報を受信した後、その受信した情報に基づいて、受信するアンテナを切換えさせる制御を、各局の伝送制御管理部101が行う。また、中央制御局以外の局からの信号を受信するように受信アンテナが選択された状態で、何らかの障害の発生でその受信ができなくなった場合には、中央制御局からの信号が受信できる指向性範囲のアンテナを受信アンテナ

すとして選択する状態に戻るようにしてある。

【0032】次に、本例のネットワークシステム内の各通信局で、ボーリング制御により通信を行う際の処理と、その際のアンテナ選択処理を、図6、図7のフローチャートを参照して説明する。まず、各通信局で中央制御局からのボーリング情報を受信する処理を、図6のフローチャートに基づいて説明する。このボーリング情報を受信する処理は、伝送制御管理部101の制御で実行されるもので、まず伝送制御管理部101は、受信した信号にボーリング情報が含まれるか否かを判断する（ステップS11）。ここで、受信信号からボーリング情報が検出されたときには、そのボーリング情報の後処理を行い（ステップS12）、復号ができたか否かを判断する（ステップS13）。復号ができた場合には、そのボーリング情報が自局宛のボーリング情報であるか否かを判断する（ステップS14）。

【0033】ここで、自局宛のボーリング情報であると判断したときには、そのボーリングに 대응する処理を行う（ステップS15）。このボーリングに 대응する処理としては、例えば送信するデータがある場合、応答信号を中央制御局に対して送信すると共に、その応答信号の送信に続いて目的とするデータの送信を行う。

【0034】ステップS14で自局宛のボーリング情報でないと判断したとき（即ち他局宛のボーリング情報であると判断したとき）には、そのボーリング情報で指定された局からの信号を受信するのに最適なアンテナ情報を、伝送制御管理部101が接続情報記憶部102から読み出して（ステップS16）、その記憶情報に基づいて最適なアンテナを選択して（ステップS17）、その選択されたアンテナを受信アンテナとして待機し、ボーリングに対するレスポンスとして送信されるデータの受信待ち状態に移る（ステップS18）。

【0035】なお、ステップS16で最適なアンテナ情報が存在しない場合（接続情報記憶部102に記憶されていない場合）や、ステップS18で該当する局からのデータの受信ができない場合には、再度次のボーリング情報を受信する処理を行うようにしてもよい。

【0036】次に、ステップS16でレスポンスを受信処理となったときの処理を、図7のフローチャートを参照して説明する。まず、伝送装置の伝送制御管理部101は、中央制御局からのボーリングに 대응するレスポンスの受信があるか否かを判断し（ステップS21）、レスポンス受信があったとき、受信した情報の復号処理を符号化（復号化処理部104で実行させる（ステップS22）。そして、その復号が可能であるか否かを判断し（ステップS23）、復号できたときには、自局宛の情報であるか否かを判断する（ステップS24）。ここで、自局宛の情報であると判断したときには、そのレスポンス受信処理を伝送制御管理部101の制御で実行させる（ステップS25）。

【0037】そして、このときのレスポンス受信処理が終了すると、中央制御局からの信号を受信するに最適なアンテナ情報を、伝送制御管理部101の記憶情報記憶部102から調出して（ステップS26）、その記憶情報に基づいて最適なアンテナを選択して（ステップS27）、その選択されたアンテナを受信アンテナとして待機し、ボーリング情報の受信待ち状態に移る（ステップS28）。なお、ステップS21でレスポンス受信がないと判断したときと、ステップS23で受信した情報の復号ができない場合と、ステップS24で復号した情報が自同期でないか判断した場合にも、ステップS26に移って、ボーリング情報の受信処理に移る。

【0038】このように各通信局では、ボーリング受信処理とレスポンス受信処理を行い、それぞれの処理毎に最適なアンテナを選択しながら受信処理を行う。なお、中央制御局の場合には、ボーリング受信処理がボーリング送信処理になる。

【0039】ここで、アンテナ切換動作の一例を、図8のタイミングチャートに示す。ここでは、識別ID#7の通信局7での状態を示したもので、この通信局では図5に示すように、受信範囲D1r、3、D1r、4、D1r、5の3つのアンテナ113、114、115を選択的に使用するものである。

【0040】図8に示す最初のタイミングt1では、識別ID#0の中央制御局10からの信号を受信できる受信範囲D1r、4のアンテナを選択して、中央制御局からのボーリング情報を受信する。このタイミングt1に受信したボーリング情報を復号して、ボーリング先の局を判断する。ここでは、識別ID#1の通信局1が指定されていたとすると、通信局7内の記憶部に用意されたアンテナ情報に基づいて、受信範囲D1r、3のアンテナに切り換えて待機し、識別ID#1の通信局1からのレスポンス情報をタイミングt2に受信する。

【0041】ここで、タイミングt2でレスポンス情報を受信した後（あるいはレスポンス情報の受信が無かった場合には、識別ID#0の中央制御局10からの信号を受信できる受信範囲D1r、4のアンテナを選択して、中央制御局からのボーリング情報の受信を待機する。そして、タイミングt3でボーリング情報を受信すると、受信したボーリング情報を復号して、ボーリング先の局を判断する。このときには、識別ID#3の通信局3が指定されていたとすると、通信局7の伝送制御管理部101では、記憶部102の記憶情報から通信局3と通信ができないことが判断されて、中央制御局10からの信号を受信できる受信範囲D1r、4のアンテナを選択したまま待機する。

【0042】受信エリア外の通信局3からレスポンス情報が送信されるタイミングt4が経過すると、タイミングt5で他のボーリング情報の受信があり、その受信したボーリング情報からボーリング先の局を判断する。50

ここでは、識別ID#5の通信局5が指定されていたとすると、通信局7内の記憶部に用意されたアンテナ情報に基づいて、受信範囲D1r、5のアンテナに切り換えて待機し、識別ID#5の通信局5からのレスポンス情報をタイミングt6に受信する。このときには、自局7に対するデータ伝送があるとなると、そのデータの受信を行う。

【0043】このデータ受信が終了すると、中央制御局10からの信号を受信できる受信範囲D1r、4のアンテナの選択に戻り、タイミングt7でボーリング情報を受信すると、その受信したボーリング情報で指定された局を判断する。ここでは、自局7が指定されていて、自局から送信するデータがある場合には、次のタイミングt8で自局からデータの送信を行う。その送信の終了時には、複数のアンテナを使用して送信するか、あるいは送信先の位置に対応した範囲のアンテナ（記憶部102の記憶情報から判断）だけを使用して送信してもよい。

【0044】そして、その送信処理が終了した後、中央制御局10からの信号を受信できる受信範囲D1r、4のアンテナを使用して、タイミングt9でボーリング情報を受信する。以下、同様に受信して送信の処理を行う。なお、このネットワークシステムにおいては、中央制御局からボーリング情報を送信してから、レスポンス応答を行うまでの時間や、レスポンス応答がない場合に次にボーリング情報を送信するまでの時間などの伝送タイミングについては、予め決められていて、各通信局では、そのタイミングでの受信が行えるように、アンテナの切換タイミングを決定する制御を行う。

【0045】このようにネットワーク内の各通信局で指向性アンテナの切換え処理を実行しながら、他の通信局との無線通信を実行することで、常に最適なアンテナを使用した良好なダイバシティ受信が行えることになる。特に、伝送路品質が劣悪な場合でも、満足な復元伝送を行うことができる。

【0046】そして本例のように、ボーリング信号を、自局宛の場合の情報伝送開始のトリガーとして利用するだけでなく、他局宛の場合には、その情報を最適な受信アンテナの選択情報として利用することで、本例のような伝送を行う局が頻りに切換わることなく、最適な指向性アンテナの選択が行える。

【0047】また、中央制御局からボーリング情報で送信されてくるタイミングと、それに応答するタイミングを把握できるので、その間に最適なアンテナで受信できるように制御することができ、常に良好なタイミングでアンテナ切換え制御が行える。

【0048】また本例の場合には、伝送に不具合が発生した場合には、中央制御局からの信号が受信できるアンテナ選択となるので、中央制御局からの信号を迅速かつ良好に受信して、中央制御局の制御のもとに良好な伝送処理が行えるようになる。

11

【0049】なお、上述した実施の形態では、1台の通信局にも複数の指向性アンテナを設けた例としたが、複数例であれば、異なる数の指向性アンテナを設置しても良い。例えば、図9に示すように、無線伝送装置100が備えるアンテナで形成される指向性範囲として、D1、r、1、D1、r、2、D1、r、3の3つの範囲が120°の範囲で配置された3つの指向性アンテナを備える構成としても良い。

【0050】この3つの指向性アンテナを各通信局に設けて、ネットワークシステム内の3台の通信局（無線伝送装置100a、100b、100c）で伝送される状態の例を図10に示す。各無線伝送装置100a、100b、100cは、上述した実施の形態で図9に示した無線伝送装置100とアンテナの数が同じ構成であり、アンテナ以外の同じ回路には、同じ符号にa、b、cを付与して示してある。

【0051】各無線伝送装置100a、100b、100cが備える指向性アンテナとしては、無線伝送装置100aが3個のアンテナ111a、112a、113aを備え、無線伝送装置100bが3個のアンテナ111b、112b、113bを備え、無線伝送装置100cが3個のアンテナ111c、112c、113cを備える。それぞれの無線伝送装置の3個のアンテナは、例えば図9に示すように指向性範囲が設定されているものとする。

【0052】ここで、各伝送装置で選択される最適なアンテナとしては、例えば無線伝送装置100aと無線伝送装置100bとの間で無線通信を行う際には、伝送装置100aのアンテナ111aと伝送装置100bのアンテナ113aが使用され、無線伝送装置100aと無線伝送装置100cとの間で無線通信を行う際には、伝送装置100aのアンテナ113aと伝送装置100cのアンテナ111cが使用され、無線伝送装置100bと無線伝送装置100cとの間で無線通信を行う際には、伝送装置100bのアンテナ113bと伝送装置100cのアンテナ111cが使用されるものとする。これらの情報も各伝送装置100a、100b、100cの制御情報記憶部102a、102b、102cに記憶されており、それぞれの情報に基づいてアンテナ切換えが行われながら無線伝送が行われる。

【0053】また、無線伝送装置100が備える指向性アンテナの配置として、図11に示すように、4個のアンテナの指向性範囲D1、r、1～D1、r、4を50°ずつ変化した配置としても良い。さらに、図12に示すように、無線伝送装置100が備える8個のアンテナの指向性範囲D1、r、1～D1、r、4を45°ずつ変化した配置としても良い。

【0054】さらに、これらの例以外の配置としても良い。例えば、これまでの例では、無線伝送装置が備える指向性アンテナを均等な角度で設置した例としたが、均

12

等でない配置としても良い。例えば、ネットワーク内の他の通信局が存在する位置の方向にだけ指向性を向けた配置としても良い。また、無線伝送装置が備えるアンテナとして、指向性アンテナだけでなく、無指向性のアンテナも備えるようにして、そのときの受信状態などにより指向性アンテナと無指向性アンテナとを選択的に使用するようにしても良い。

【0055】また、上述した実施の形態では、ボーリング制御により無線伝送が行われるネットワークシステムに適用したが、他の伝送制御で無線伝送が行われる場合の通信処理に於けるアンテナ選択処理にも適用できることは勿論である。

【0056】

【発明の効果】請求項1に記載した通信制御方法によると、通信を行う通信局の变化に随動して、用意された複数の指向性アンテナの中の最適なものに切替わって通信処理が行われ、ネットワーク内で適切に選択された指向性アンテナを使用した良好な無線通信によるデータ伝送が行われる。

【0057】請求項2に記載した通信制御方法によると、請求項1記載の発明において、常に無線信号が受信される通信局の判断は、予め決められた制御局から送られるボーリング情報を受信して、そのボーリング情報で送信が指定された通信局であると判断することで、ボーリングのためのゲータを利用して、適切なアンテナ切換え処理が実行される。

【0058】請求項3に記載した通信制御方法によると、請求項2記載の発明において、ボーリング情報を送信するタイミングと、そのボーリング情報に応じた通信局での送信開始タイミングを予め決めておき、そのタイミングに同期して使用するアンテナの切換えを行うことで、データの伝送タイミングに同期してアンテナ切換えを実行することができる。

【0059】請求項4に記載した通信制御方法によると、請求項1記載の発明において、局局での無線通信に支障が発生したとき、予め決められた制御局から送られる信号を最も良好に受信できるアンテナを使用して無線通信を行うことで、次に送信が行われる局が判断できないとき、制御局からの制御情報を元に基づいてアンテナ切換えに必要な情報が得られる可能性が発生し、良好な受信ができるようになる可能性が生じる。

【0060】請求項5に記載した伝送装置によると、指向性を持った複数のアンテナの選択が、次に通信を行う通信局の判断と記憶手段の記憶情報とに基づいて適切に制御されて、常時最適な指向性アンテナが選択されて無線通信が行われ、この伝送装置を備えたネットワーク内で、適切に指向性アンテナの切換えが行われながら良好な無線通信によるデータ伝送が行われる。

【0061】請求項6に記載した伝送装置によると、請求項5に記載した発明において、制御手段が次に無線送

信を行う通信局の判断は、予め決められた制御局から送信されて伝送処理手段で受信したボーリング情報に基づいて行うことで、ボーリングのためのデータを利用して、適切なアンテナ切換え処理が実行される伝送装置が得られる。

【0062】請求項7に記載した伝送装置によると、請求項6に記載の実施例において、伝送処理手段でボーリング情報を受信したタイミングを基準として、アンテナを切換えるタイミングを制御手段が判断することで、アンテナの切換えが正確なタイミングで実行できる。

【0063】請求項8に記載した伝送装置によると、請求項5に記載の実施例において、制御手段で、次に送信される通信局の判断ができないとき、予め決められた制御局から送信される信号を受信するのに適したアンテナを伝送処理手段に接続する制御を行うことで、制御局からの制御情報などに基づいてアンテナ切換えに必要な情報が得られる可能性が発生し、良好な受信ができるように特徴することになる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態による通信システム例を示す構成図である。

【図2】本発明の一実施の形態による物理的なトポロジマツプの例を示す説明図である。

【図3】本発明の一実施の形態による伝送装置の構成の例を示すブロック図である。

【図4】本発明の一実施の形態による伝送装置に設置さ

れたアンテナの指向性の例を示す説明図である。

【図5】本発明の一実施の形態による指向性アンテナによる受信範囲図例を示す説明図である。

【図6】本発明の一実施の形態によるボーリング受信シーケンスを示すフローチャートである。

【図7】本発明の一実施の形態によるレスポンス受信シーケンスを示すフローチャートである。

【図8】本発明の一実施の形態によるアンテナ切換え処理例を示すタイミング図である。

【図9】本発明の他の実施の形態によるアンテナの指向性の例（3方向の例）を示す説明図である。

【図10】図9の例に示したアンテナを配置した無線伝送装置の構成例を示すブロック図である。

【図11】本発明の他の実施の形態によるアンテナの指向性の例（4方向の例）を示す説明図である。

【図12】本発明の他の実施の形態によるアンテナの指向性の例（8方向の例）を示す説明図である。

#### 【符号の説明】

1〜7…無線伝送装置（端末局としての通信局）、10…無線伝送装置（中央制御局としての通信局）、100…無線伝送装置、101…伝送制御管理部、102…接続情報記憶部、103…高周波伝送処理部、104…符号変換/復号化処理部、105…インターフェース部、111〜116…指向性アンテナ、190…接続される機器、Dir.1〜Dir.6…指向性アンテナ111〜116の指向性範囲

【図1】

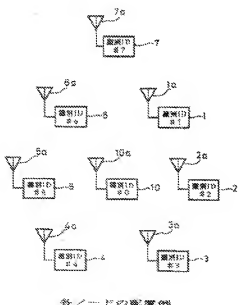


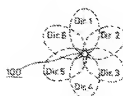
図1 物理的接続図

【図2】



ネットワーク接続図例

【図3】



指向性アンテナ例

【図3】

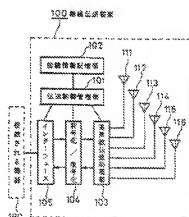
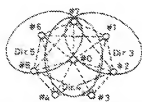


図3 無線伝送装置の構成例

【図5】



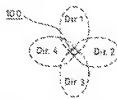
指向性アンテナによる動作例

【図9】



指向性アンテナによる動作例

【図11】



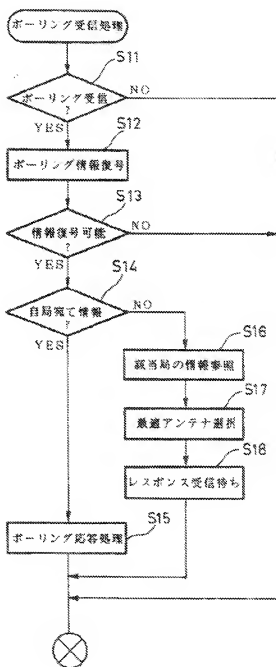
指向性アンテナによる動作例

【図12】



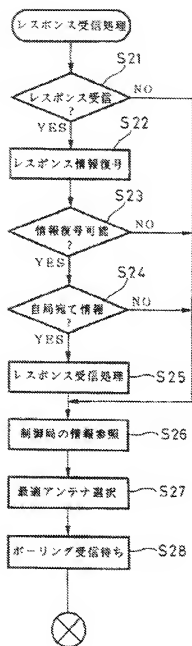
指向性アンテナによる動作例

【図6】



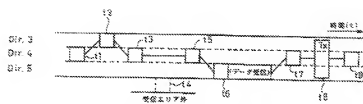
ボーリング受信シーケンス

【図7】



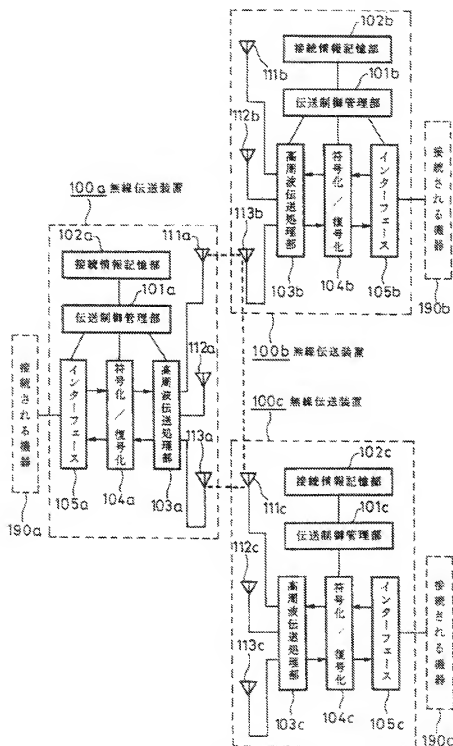
レスポンス受信シーケンス

【図8】



アンテナ切替と動作タイミングチャート

【図10】



システム構成例